Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Колесниковская средняя общеобразовательная школа»

«Утверждаю».
Директор школы /Г.А. Михалева/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО АСТРОНОМИИ 10 класс

2017-2018 учебный год

Составитель:
учитель астрономии И.С. Колобаев

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по астрономии для 10 класса составлена на основе
- Федерального закона от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Образовательной программы среднего общего образования по ФГОС МОУ «Губинская СОШ» Воскресенского муниципального района Московской области на 2014-2019 годы (Приказ МОУ «Губинская СОШ» от 01.09. 2014 года № 63/40);
- Положения о порядке составления, согласования и утверждения рабочих программ по ФГОС СОО учебных предметов (Приказ МОУ «Губинская СОШ» от 27.06.2016 №71/3);
- Программы курса астрономии для 10—11 классов общеобразовательных учреждений (автор В.М. Чаругин). Методическое пособие. 10-11 класс «Просвещение» 2017г.
- Учебного плана МОУ «Колесниковская средняя общеобразовательная школа» на 2017-2018 учебный год.

Рабочая программа ориентирована на использование линии учебно-методического комплекса «Сферы» по астрономии, учебника «Астрономия» для 10–11 классов общеобразовательных учреждений автора: В.М. Чаругина, издательства «Прсвещение» 2017г.

Цели и задачи учебного предмета.

Астрономия в школе - это курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Курс астрономии призван способствовать формированию современно научной картины мира, раскрывая развитие представлений о строении Вселенной как одной из важнейших сторон длительного и сложного пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

Главной задачей курса становится систематизация обширных сведений о природе небесных тел, объяснение существующих закономерностей и раскрытие физической сущности наблюдаемых закономерностей и раскрытие физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений.

Целями изучения астрономии на данном этапе обучения являются:

- ✓ Осознание принципиальной роли астрономии и познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- ✓ Приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строении и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- ✓ Овладение умениями объяснят видимое положение и движение небесных ел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звёздного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- ✓ Развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- ✓ Использование приобретённых знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;

- ✓ Формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Место предмета в учебном плане.

На изучение курса астрономии в 10 классе выделяется 34 часа (1 час в неделю).

В связи с попаданием занятий на праздничные дни программа скорректирована и составляет 33 учебных часа.

Планируемые результаты освоения учебного предмета (курса):

Личностные результаты:

1) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

2) сформированность основ саморазвития и самовоспитания; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, коммуникативной и др.);

3) сформированность навыков продуктивного сотрудничества со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной,учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;

4) готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

Метапредметные результаты:

1) умение самостоятельно определять цели и составлять планы, осознавая приоритетные и второстепенные задачи;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать с коллегами по совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания для изучения различных сторон окружающей действительности;

4) готовность и способность к самостоятельной и ответственной информационной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учётом гражданских и нравственных ценностей;

6) владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий, участвовать в дискуссии.

Предметные результаты:

Предметные результаты изучения темы ***«Практические основы астрономии»*** позволяют:

— воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звёзд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время);

— объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля;

— объяснять наблюдаемые невооружённым глазом движения звёзд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца;

— применять звёздную карту для поиска на небе определённых созвездий и звёзд.

Предметные результаты изучения темы «***Строение Солнечной системы»*** позволяют:

— воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;
— воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);
— вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры — по угловым размерам и расстоянию;
— формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточнённого) закона Кеплера;
— описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;
— объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы;
— характеризовать особенности движения и манёвров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.

Предметные результаты изучения темы ***«Природа тел Солнечной системы»*** позволяют:
— формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
— определять и различать понятия (Солнечная система, планета, её спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеоры, болиды, метеориты);
— описывать природу Луны и объяснять причины её отличия от Земли;
— перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;
— проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землёй по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;
— объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;
— описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;
— характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;
— описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;
— описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;
— объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы её предотвращения.

Предметные результаты освоения темы ***«Солнце и звезды»*** позволяют:
— определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);
— характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звёзд и источники их энергии;
— описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности;
— объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен;
— описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю;
— вычислять расстояние до звёзд по годичному параллаксу;
— называть основные отличительные особенности звёзд различных последовательностей на диаграмме «спектр — светимость»;
— сравнивать модели различных типов звёзд с моделью Солнца;
— объяснять причины изменения светимости переменных звёзд;
— описывать механизм вспышек новых и сверхновых;
— оценивать время существования звёзд в зависимости от их массы;
— описывать этапы формирования и эволюции звезды;

— характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звёзд: белых карликов, нейтронных звёзд и черных дыр.

Предметные результаты изучения темы ***«Строение и эволюция Вселенной»*** позволяют:

— объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);

— характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);

— определять расстояние до звёздных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период — светимость»;

— распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные);

— сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной;

— обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;

— формулировать закон Хаббла;

— определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости сверхновых;

— оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;

— интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы горячей Вселенной;

— классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала её расширения — Большого взрыва;

— интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» — вида материи, природа которой ещё неизвестна.

Предметные результаты *«Жизнь и разум во Вселенной»* позволяют:

— систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной. Обеспечить достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы, создать основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, видов и способов деятельности должен системно-деятельностный подход. В соответствии с этим подходом именно активность обучающихся признается основой достижения развивающих целей образования — знания не передаются в готовом виде, а добываются учащимися в процессе познавательной деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Введение

Введение в астрономию

Астрометрия

Звёздное небо. Небесные координаты. Видимое движение планет и Солнца. Движение Луны и затмения. Время и календарь.

Небесная механика

Система мира. Законы Кеплера движения планет. Космические скорости и межпланетные перелёты.

Строение солнечной системы Современные представления о строении и составе Солнечной системе. Планета Земля. Луна и её влияние на Землю. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Планеты-карлики. Малые тела Солнечной системы. Современные представления о происхождении Солнечной системы.

Астрофизика и звёздная астрономия

Методы астрофизических исследований. Солнце. Внутреннее строение и источник энергии Солнца. Основные характеристики звёзд. Белые карлики, нейтронные звёзды,

пульсары и чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды. Новые и сверхновые звёзды. Эволюция звёзд: рождение, жизнь и смерть звёзд.

Млечный Путь

Газ и пыль в Галактике. Рассеянные и шаровые звёздные скопления. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного пути.

Галактики

Классификация галактик. Активные галактики и квазары. Скопления галактик.

Строение и эволюция Вселенной

Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная. Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение.

Современные проблемы астрономии

Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия. Обнаружение планет возле других звёзд. Поиски жизни и разума во Вселенной.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ урока	Тема урока	Основное содержание по темам	Знать/понимать:	Уметь:	Д/З	Дата	
						План	Факт
Введение (1 ч)							
1	Введение в астрономию	Астрономия - наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной *Ресурсы урока:* Учебник, § 1, 2	- что изучает астрономия; - роль наблюдений в астрономии; - значение астрономии; - что такое Вселенная; структуру и масштабы Вселенной		§ 1, 2		
Астрометрия (5 ч)							
2	Звёздное небо Небесные координаты	Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат *Ресурсы урока:* Учебник, §3, 4	- что такое созвездие; - названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий; - основные точки, линии и круги на небесной сфере: - горизонт, - полуденная линия, - небесный меридиан, - небесный экватор, - эклиптика, - зенит, - полюс мира, - ось мира, точки равноденствий и солнцестояний; - теорему о высоте полюса мира над горизонтом; - основные понятия сферической и практической астрономии:	использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач: а)определять координаты звёзд, нанесённых на карту; б)по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту; в)устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия видимости светил. решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения; определять высоту светила в	§ 3, 4		
3	Видимое движение планет и Солнца	Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике Ресурсы урока: Учебник, § 5			§ 5		
4	Движение Луны и затмения	Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений Ресурсы урока: Учебник, § 6			§ 6		
5	Время и календарь	Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь Ресурсы урока: Учебник, § 7			§ 7		
6	**Контрольная работа по теме «Астрометрия»**						
Небесная механика (3 ч)							
7	Система мира	Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд Ресурсы урока: Учебник, § 8	- понятия: - гелиоцентрическая система мира; геоцентрическая система мира; - синодический период; - звёздный период; - горизонтальный параллакс; - угловые размеры светил;	- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; - решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров	§ 8		

			первая космическая скорость; вторая космическая скорость; способы определения размеров и массы Земли; способы определения расстояний до небесных тел и их масс по закону Кеплера; законы Кеплера и их связь с законом тяготения	небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера			
8	Законы Кеплера движения планет	Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел Ресурсы урока: Учебник, § 9			§ 9		
9	Космические скорости и межпланетные перелёты	Первая и вторая космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита КА к планетам, время полёта к планете Ресурсы урока: Учебник, § 10, 11			§ 10, 11		
Строение Солнечной системы (7 ч)							
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы	Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта *Ресурсы урока:* Учебник, § 12	- происхождение Солнечной системы; - основные закономерности в Солнечной системе; - космогонические гипотезы; - система Земля-Луна; - основные движения Земли; - форма Земли; - природа Луны; общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность); общая характеристика планет-гигантов (атмосфера;	пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными; определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время; -находить планеты на небе, отличая их от звёзд; применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов;	§ 12		
11	Планета Земля	Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли *Ресурсы урока:* Учебник, § 13			§ 13		
12	Луна и её влияние на Землю	Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия *Ресурсы урока:* Учебник, § 14	поверхность); - спутники и кольца планет-гигантов; - астероиды и метеориты; - пояс астероидов; - кометы и метеоры	- решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера	§ 14		
13	Планеты земной группы Планеты-гиганты. Планеты- карлики	Физические свойства Меркурия, Марса и Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера По; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики *Ресурсы урока:* Учебник, § 15, 16			§ 15, 16		

14	Малые тела Солнечной системы	Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов Ресурсы урока: Учебник, § 17			§ 17		
15	Современные представления о происхождении Солнечной системы	Современные представления о происхождении Солнечной системы Ресурсы урока: Учебник, § 18			§ 18		
16	**Контрольная работа по темам «Небесная механика», «Строение Солнечной системы»**						
Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)							
17	Методы астрофизических исследований	Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры *Ресурсы урока:* Учебник, § 19	- основные физические характеристики Солнца: - масса, - размеры, - температура; - схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю; основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: - спектры, - температуры, - светимости; - пульсирующие и взрывающиеся звезд; - порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд; - единицы измерения расстояний: - парсек, - световой год; - важнейшие закономерности мира звёзд; - диаграммы «спектр-светимость» и «масса-светимость»; - способ определения масс	- применять основные положения ведущих физических теорий при объяснении природы Солнца и звёзд; - решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам; - анализировать диаграммы «спектр-светимость» и «масса-светимость»; - находить на небе звёзды: - альфы Малой Медведицы, - альфы Лиры, - альфы Лебедя, - альфы Орла, - альфы Ориона, - альфы Близнецов, - альфы Возничего, - альфы Малого Пса, - альфы Большого Пса, - альфы Тельца	§ 19		
18	Солнце	Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли *Ресурсы урока:* Учебник, § 20			§ 20		
19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца	Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца и перенос энергии внутри Солнца; наблюдения солнечных нейтрино *Ресурсы урока:* Учебник, § 21			§ 21		
20	Основные характеристики звёзд	Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр-светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд главной последовательности;звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики *Ресурсы урока:* Учебник, § 22-23			§ 22-23		
21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них *Ресурсы урока:* Учебник, § 24-25			§ 24-25		
22	Новые и сверхновые звёзды Эволюция звёзд	Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр-светимость»; гравитационный			§ 26 § 27		

		коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды- компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений *Ресурсы урока:* Учебник, § 26, 27	двойных звёзд; - основные параметры состояния звёздного вещества: - плотность, - температура, - химический состав, - физическое состояние; - важнейшие понятия: - годичный параллакс, - светимость, - абсолютная звёздная величина; - устройство и назначение телескопа; - устройство и назначение рефракторов и рефлекторов				
23	**Контрольная работа по теме «Астрофизика и звездная астрономия»**						
Млечный путь (3 ч)							
24	Газ и пыль в Галактике	Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики *Ресурсы урока:* Учебник, § 28	- понятие туманности; - основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; - примерные значения следующих величин: - расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры, - инфракрасный телескоп; - оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд.	- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; - находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; - оценивать массу и размер чёрной дыры по движению отдельных звёзд	§ 28		
25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления	Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике *Ресурсы урока:* Учебник, § 29			§ 29		
26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути	Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд *Ресурсы урока:* Учебник, § 30			§ 30		
Галактики (2 ч)							
27	Классификация галактик Активные галактики и квазары	Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них Природа активности галактик; природа квазаров *Ресурсы урока:* Учебник, § 31, 32	основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; примерные значения следующих величин: основные типы галактик, различия между ними; примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла;	- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе	§ 31, 32		
28	Скопления галактик	Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной			§ 33		

		Ресурсы урока: Учебник, § 33	- возраст наблюдаемых небесных тел				
Строение и эволюция Вселенной (2 ч)							
29	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной *Ресурсы урока:* Учебник, § 34, 35	связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; что такое фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной; понятие «горячая Вселенная»; крупномасштабную структуру Вселенной; что такое метагалактика; космологические модели Вселенной	- использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира	§ 34, 35		
30	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение	Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной *Ресурсы урока:* Учебник, § 36			§ 36		
31	**Контрольная работа по темам «Галактики», «Строение и эволюция Вселенной»**						
Современные проблемы астрономии (3 ч)							
32	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного отталкивания *Ресурсы урока:* Учебник, § 37	какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; что исследователи понимают под тёмной энергией; зачем в уравнение Эйнштейна была введена космологическая постоянная; условия возникновения планет около звёзд; методы обнаружения экзопланет около других звёзд; об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; проблемы поиска внеземных цивилизаций; формула Дрейка	использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; обосновывать свою точку зрения о возможности существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами	§ 37		
33	Обнаружение планет возле других звёзд Поиск жизни и разума во Вселенной	Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им *Ресурсы урока:* Учебник, § 38, 39					